

# RIJKSPROEFSTATION VOOR ZAADCONTRÔLE.

## De benaderende bepaling volgens E. Schaffnit der hoeveelheid vreemde zaden of vruchten, die als verontreiniging in lijnkoeken voorkomen

DOOR

JOH. A. EZENDAM.

Daar de methoden voor het onderzoek van lijnkoeken geene of slechts resultaten van beperkte nauwkeurigheid opleveren of te tijdroovend zijn heeft E. Schaffnit eene methode uitgewerkt <sup>1)</sup>, die naar zijne meening meer dan de bestaande methoden aan deze bezwaren tegemoet komt. Vermoedelijk heeft hij deze methode niet vergeleken met de methode der „benaderende bepaling van de hoeveelheid gewone in lijnzaad voorkomende onzuiverheden in lijnkoek en -meel”, zooals die sedert 1893 aan de Nederlandsche Proefstations wordt toegepast; vermeld worden althans alleen de methoden besproken door Maurizio in de Landw. Versuchsstationen <sup>2)</sup> en eene methode van Huss <sup>3)</sup>.

Het kwam mij daarom gewenscht voor de methode Schaffnit na te werken en de nauwkeurigheid en den tijd benodigd voor de uitvoering te vergelijken met de Nederlandsche methode.

Bij de methode Schaffnit wordt gebruik gemaakt van eene telkamer, bestaande uit eene glasplaat, die door ingebrande zwarte lijnen in  $10 \times 10$  c.M<sup>2</sup>. is verdeeld. Deze oppervlakte wordt door eene 0,5 m.M. dikke vlakke glasplaat bedekt, ter beschutting der lijnen en begrensd door 0,5 c.M. hooge opgelijmde glaswanden. Methode Schaffnit.

Door Schaffnit werden gemiddelde cijfers vastgesteld voor eenige onkruidzaden uit mengsels van zuiver lijnzaad en onkruidzaden. Deze mengsels van bekende samenstelling werden grof gemalen. Als zijnde meer in overeenstemming met de praktijk werden door mij gebruikt de laboratoriumkoekjes van nauwkeurig

<sup>1)</sup> Die landwirtschaftliche Versuchsstationen, Band LXVII, blz. 51—56. Eine Schätzungsmethode der Verunreinigungen in Leinsamenpresskuchen durch fremde Samen oder Früchte von E. Schaffnit.

<sup>2)</sup> Landw. Versuchsst., Band LX, 1904, S. 359.

<sup>3)</sup> Landw. Versuchsst., Band LX, 1904, S. 1.

20866a1

bekende samenstelling, indertijd vervaardigd voor de vaststelling der reductiefactoren voor de Nederlandsche methode <sup>4)</sup>.

De uitvoering der methode is als volgt:

Van het goed gemengde monster worden 3 gr. afgewogen en hiervan het fijne poeder, dat bij het afslibben toch verloren zou gaan, afgezeefd (zeef van 0,75 m.M. maaswijdte). De rest wordt in een bekeerglas met weinig koud water gebracht, gelijkmatig verdeeld en dan met ongeveer 100 c.M<sup>3</sup>. koud water overgoten. Na ongeveer 3—4 uur giet men de massa, na vooraf goed omgeroerd te hebben op eene zeef (diameter  $\pm$  15 c.M., maaswijdte 0,75 m.M.) spoelt de eventueele resten met water na en verwijdert de geweekte, opgezwollen inhoudstoffen der zaden door afslibben (gedurende 1 minuut) onder gebruik van eene niet te sterke gelijkmatige waterstraal. Door kloppen der zeef wordt het overtollige water zoo ver verwijderd, dat de op de zeef terug blijvende lijnzaadsljm zoo goed als geen water meer afgeeft; de rest laat zich gemakkelijk en vrij volkomen met behulp van een spatel uit de zeef in een getareerd bekeerglaasje brengen. Het gewicht van het lijnzaadsljm varieert, al naar den graad der onzuiverheid van 5—8 gr. en wordt door toevoegen van gomoplossing (één deel Arabische gom en twee deelen water) op 12 gr. gebracht. De gelijkmatig gemengde massa doet men in de boven beschreven telkamer, die volkomen horizontaal op eene witte onderlaag is opgesteld. De sljm verspreidt zich in de kamer en wordt zoo noodig met een spatel gelijkmatig verdeeld; daarna brengt men de telkamer onder de loupe.

Voor het vaststellen der gemiddelde cijfers is het voldoende, dat van 15—20 kwadraten de vreemde zaadschillen geteld worden. Door de som der getelde vreemde zaadschillen te deelen door 15 resp. 20 verkrijgt men het gemiddelde cijfer en de volgende tabel geeft voor elk gemiddeld cijfer het procentgehalte aan. Bevat het te onderzoeken monster een mengsel van zaden, dan verkrijgt men natuurlijk het procentgehalte eerst door combinatie der gemiddelde cijfers, die voor verschillende zaden verschillend zijn.

Procent.	Spargula.		Cannabis sativa.		Camelina sativa.		Polygonum.	
	Gemiddeld cijfer.	Grenscijfers.	Gemiddeld cijfer.	Grenscijfers.	Gemiddeld cijfer.	Grenscijfers.	Gemiddeld cijfer.	Grenscijfers.
21 $\frac{1}{2}$	2,4	2,0—2,9	1,5	1,3—1,7	2,1	1,7—2,5	1,5	1,3—1,7
5	4,3	4,3—5,4	3,0	2,6—3,3	4,2	3,7—4,7	3,0	2,6—3,3
7 $\frac{1}{2}$	7,2	6,6—7,9	4,5	4,1—4,9	6,3	5,7—6,9	4,5	4,1—4,9
10	9,6	8,9—10,4	6,0	5,6—6,5	8,4	7,7—9,1	6,0	5,6—6,5
12 $\frac{1}{2}$	12,0	11,2—12,9	7,5	7,0—8,0	10,5	9,7—11,3	7,5	7,0—8,0
15	14,4	13,5—15,4	9,0	8,5—9,6	12,6	11,7—13,5	9,0	8,5—9,6
20	19,2	18,1—20,4	12,0	11,4—12,7	16,8	15,7—17,9	12,0	11,4—12,7

<sup>4)</sup> Verslagen van landbouwkundige onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations n<sup>o</sup>. IV.

Reeds dadelijk werd in de vorenbeschreven methode door mij eene wijziging aangebracht. De maaswijdte der te gebruiken zeef werd n.l. 0,5 m.M. genomen. Bij eene goede maling toch, zóó dat men vrijwel onafhankelijk is van de maling in de fabrieken, bedraagt de gemiddelde lengte der lijnzaadschillen 600  $\mu$  (dit gemiddelde berust op de meting van ongeveer 49.000 lijnzaadschillen in 61 verschillende monsters<sup>5)</sup>). Ik meende dus in elk geval de maaswijdte der zeef kleiner te moeten nemen dan de gemiddelde lengte der lijnzaadschillen bedraagt.

Maaswijdte der zeef in verband met de grootte der lijnzaadschillen.

Bij de gewone maling, zooals hier in het laboratorium gebruikelijk is, geeft het zeven met een zeef met eene maaswijdte van 0,5 m.M. ongeveer gelijke resultaten als bij de grovere maling en grovere zeef door Schaffnit toegepast, zooals blijkt uit de bepalingen door mij verricht, waar op de zeef van 0,5 m.M. steeds ongeveer 1,9 gr. achterbleef.

Van 3 gram van een op den gewonen fijnheidsgraad gemalen laboratoriumkoekje, bevattende 10 pCt. camelina, resteert na zeven op de zeef van 0,5 m.M. maaswijdte 1,8 gr. Volgens Schaffnit moet dit ongeveer 1,9 gr. bedragen. De zuiverheid van het fijne afziftsel bedraagt volgens de Nederlandsche methode  $\pm$  83 pCt. (gemiddelde van 5 bepalingen), terwijl de zuiverheid van het monster voor het zeven 90 pCt. bedroeg. Hieruit blijkt dus, dat door het zeven de verhouding tusschen lijnzaadschillen en onkruidzaadschillen aanmerkelijk kan veranderen.

Om na te gaan of de graad van malen, zooals die door mij werd toegepast, niet al te fijn was genomen, werd in eene lijnkoek-fabriek een monster getrokken uit den roerketel, waaruit de naslagkoek wordt gemaakt; in dezen ketel was dus gemalen voerslagkoek aanwezig. Dit monster van slechts in de fabriek gemalen koek gaf, na zeven op de door mij gebruikte zeef van 0,5 m.M. maaswijdte, een restant van 1,92 gram. Hieruit blijkt dus, hetgeen mij ook door metingen meermalen is gebleken, dat de door mij toegepaste wijze van malen voldoet aan den eisch, dat ze slechts iets fijner is dan de maling in de fabrieken.

De zuiverheid van dit monster bedroeg volgens de Nederlandsche methode  $\pm$  94 pCt. (gemiddelde van 9 bepalingen); terwijl de zuiverheid van het fijne afziftsel 88,5 pCt. bedroeg (gemiddelde van 3 bepalingen), waaruit dus weer blijkt, dat de zuiverheid van het deel, dat op de zeef achterblijft belangrijk kan afwijken van de zuiverheid van het monster.

Bij de uitvoering der methode bleek mij, dat de herkenning der onkruidzaden en hunne onderlinge onderscheiding met behulp eener goede loupe dikwijls zeer moeilijk is en wanneer deze onderscheiding kwantitatief doorgevoerd moet worden, de prepareernaald dikwijls ter hand genomen moet worden, hetgeen de methode tijdroovend maakt. Ik heb daarom gebruik gemaakt

Aanwending van den prepareermicroscop van Nebelthau in plaats van eene loupe.

<sup>5)</sup> Verslagen van landbouwkundige onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations n°. IV.

van den prepareermicroscop van Nebelthau met objectief 2 en oculair 3 van C. Reichert. Bij eene zoodanige vergroo-  
ting is het evenwel moeilijk de groote kwadraten van 1 c.M<sup>2</sup>.  
af te tellen. Daarom heb ik in het oculair een vierkant diaphragma  
gelegd en de tubus zoover ingeschoven, totdat de zijden van het  
kwadratische gezichtsveld nauwkeurig 3 m.M. bedroegen. Dit is  
met behulp van een objectmicrometer heel gemakkelijk te doen.  
De vergrooing is dan ongeveer een 36-malige. Telt men nu  
eene geheele rij van 10 c.M. der telkamer af, dan heeft men dus  
niet 10 kwadraten van 1 c.M<sup>2</sup>. geteld, maar een oppervlak van  
 $10 \times 0,3 \text{ c.M}^2. = 3 \text{ c.M}^2.$  Elke rij komt dus overeen met 3  
kwadraten.

Met deze wijzigingen werd de methode Schaffnit toege-  
past voor de bepaling der zuiverheid van verschillende labora-  
toriumkoekjes met nauwkeurig bekende samenstelling.

Toepassing  
der methode  
Schaffnit op  
laboratorium-  
koekjes.

#### Lijnkoek met 10 pCt. camelina.

3 gram van deze koek, waarvan de zuiverheid dus 90 pCt.  
bedroeg werden gezeefd door eene zeef van 0,5 m.M. maaswijdte.  
Van hetgeen op de zeef overblijft (1,8 gr.) werd volgens de  
Nederlandsche methode de zuiverheid bepaald, deze bleek 95,5 pCt.  
te bedragen (gemiddelde van 5 bepalingen) terwijl de zuiver-  
heid van het fijne afziftsel  $\pm 82$  pCt. bedroeg. Volgens bere-  
kening uit de zuiverheid van de koek en de zuiverheid van het  
grove gedeelte op de zeef zou de zuiverheid van het afziftsel  
81,8 pCt. bedragen.

Nu werden van deze koek 3 gram afgewogen en na zeven  
door de zeef van 0,5 m.M. werd het grove gedeelte volgens  
de methode Schaffnit behandeld en de zuiverheid bepaald.

In 3 rijen werden zoowel het lijnzaad als de camelina geteld,  
terwijl in 8 andere rijen alleen de camelina werd geteld. In  
3 rijen = 9 kwadraten waren 605 lijnzaadschillen en 72 camelina.  
Per kwadraat komen dus 67 lijnzaadschillen voor. (Volgens deze  
bepalingen zou de zuiverheid van het grove gedeelte berekend  
volgens de Nederlandsche methode 95,5 pCt. bedragen, dus ge-  
heel overeenkomende met de daarvoor vooraf vastgestelde zu-  
iverheid).

In 8 rijen = 24 kwadraten 175 camelinaschillen per kwadraat  
dus 7,3 camelinaschillen. Daar de gemiddelde cijfers der tabel  
van Schaffnit berekend zijn bij het voorkomen van 90 lijn-  
zaadschillen per kwadraat, zoo moet het gevonden getal voor  
de onzuiverheid per kwadraat in verband met het hier gevonden  
aantal lijnzaadschillen per kwadraat omgerekend worden. Door  
mij werden bij de telling der eerste 3 rijen 67 lijnzaadschillen  
per kwadraat geteld, zoodat dus het onzuiverheidsgetal 7,3 ver-  
menigvuldigd moet worden met  $\frac{90}{67}$ , waarbij dan voor deze koek  
een gemiddeld cijfer wordt verkregen van 9,8.

Volgens de tabel van Schaffnit zou het monster dan 12,5 pCt. camelina bevatten.

Ter vergelijking der bepalingen in een zelfde monster werd van de lijnkoek bevattende 10 pCt. camelina nogmaals 3 gram afgewogen en weder op dezelfde wijze volgens Schaffnit behandeld.

De zuiverheid van het afziftsel bedroeg volgens de Nederlandsche methode  $\pm 81$  pCt. (gemiddelde van 3 bepalingen). De zuiverheid van het grove gedeelte moet dus  $\pm 96$  pCt. bedragen, daar de hoeveelheid, die op de zeef achterbleef weder 1,8 gram bedroeg.

Er werden in 3 rijen het aantal lijnzaadschillen en het aantal camelinaschillen geteld, deze bedroegen resp. 669 en 119. (De zuiverheid volgens de Nederlandsche methode hieruit berekend zou dan 93,4 pCt. bedragen). Het aantal lijnzaadschillen per kwadraat bedraagt dus 74. Verder werden in 6 rijen = 18 kwadraten alleen de camelinaschillen geteld en gevonden 243 schillen, dus per kwadraat 13,5. Het aantal lijnzaadschillen bedroeg 74 in plaats van 90 zoodat het gemiddelde cijfer voor deze bepaling  $\frac{90}{74} \times 13,5 = 16,4$  bedraagt. Volgens de tabel zou de koek 20 pCt. camelina bevatten.

Daar deze bepaling belangrijk afwijkt van de vorige, zoo werden van het laatste preparaat nog meerdere rijen geteld. In 3 rijen = 9 kwadraten 732 lijnzaadschillen dus per kwadraat 81 lijnzaadschillen. In deze 3 rijen 126 camelinaschillen, zoodat de zuiverheid volgens de Nederlandsche methode 93,6 pCt. bedraagt.

Verder werden 6 rijen camelina geteld en gevonden 234 schillen, dus per kwadraat 13 schillen. Het percentage camelina bedraagt dus volgens de tabel 17,5 pCt., daar het gemiddelde cijfer van deze bepaling  $\frac{90}{81} \times 13 = 14,4$  bedraagt.

In hetzelfde preparaat werd nog eene derde bepaling gedaan.

In 3 rijen = 9 kwadraten 731 lijnzaadschillen dus per kwadraat 81 lijnzaadschillen. In deze 3 rijen waren 107 camelinaschillen, zoodat de zuiverheid volgens de Nederlandsche methode 95,5 pCt. bedraagt.

In de 6 rijen werden 217 camelinaschillen geteld, dus per kwadraat 12,1. Het gemiddelde cijfer is dus  $\frac{90}{81} \times 12,1 = 13,4$  en het percentage camelina volgens de tabel 15 pCt.

De afwijkingen der 3 tellingen in hetzelfde preparaat zijn onderling zoowel als met de tellingen in het vorige preparaat en met de werkelijke zuiverheid nog al belangrijk.

#### Lijnkoek met 10 pCt. *Polygonum convolvulus*.

3 gram van dit laboratoriumkoekje werden afgezeefd; er resteert 1,75 gram op de zeef.

De zuiverheid van het afziftsel bedraagt volgens de Nederlandsche methode  $\pm 92$  pCt.

Bij het uitwasschen van het grove gedeelte, nadat het 4 uur met water heeft gestaan, wordt er veel door de zeef weggespoeld. Dit werd opgevangen en daarvan de zuiverheid bepaald, welke volgens de Nederlandsche methode  $\pm 84$  pCt. bedroeg.

Daar de hoeveelheid van het doorgespoelde niet op eene eenvoudige wijze te bepalen is, zoo is in dit geval de zuiverheid van het gedeelte, dat in de telkamer wordt gebracht, niet te berekenen.

In 3 rijen werden geteld 870 lijnzaadschillen en 99 Polygonumschillen, dus per kwadraat 97 lijnzaadschillen en 11 Polygonumschillen. In 6 rijen werden geteld 172 Polygonumschillen, dus per kwadraat 9,6 schillen. Het gemiddelde cijfer voor deze bepaling is dus  $\frac{90}{97} \times 9,6 = 8,9$ . Het percentage Polygonum bedraagt dus volgens de tabel van Schaffnit 15 pCt.

Van hetzelfde preparaat werd nog eene telling verricht.

In 3 rijen werden geteld 802 lijnzaadschillen en 76 Polygonumschillen dus per kwadraat 89 lijnzaadschillen en 8,4 Polygonumschillen. In 6 rijen werden geteld 176 Polygonumschillen, dus per kwadraat 9,8 schillen. Het gemiddelde cijfer voor deze telling is dus  $\frac{90}{89} \times 9,8 = 9,9$  en het percentage Polygonum 16,5 pCt. volgens de tabel.

De overeenstemming der tellingen is hier dus tamelijk goed, doch het verschil in zuiverheid volgens de methode Schaffnit gevonden met de werkelijke zuiverheid is belangrijk.

#### Lijnkoek met 10 pCt. Spergula.

3 gram van dit laboratoriumkoekje werd afgezeefd. Het restant op de zeef van 0,5 m.M. bedroeg 1,65 gram. De zuiverheid van het afziftsel bedroeg 84,4 pCt. volgens de Nederlandsche methode. Bij het uitwasschen van het grove gedeelte wordt er zeer veel door de zeef weggespoeld. De zuiverheid van dit weggespoelde bedraagt 92,6 pCt. volgens de Nederlandsche methode.

In 3 rijen werden geteld 584 lijnzaadschillen en 39 Spergulaschillen; per kwadraat dus 65 lijnzaadschillen en 4,3 Spergulaschillen. In 6 rijen werden 63 Spergulaschillen geteld; per kwadraat dus 3,5 Spergulaschillen. Het gemiddelde cijfer bedraagt dus  $\frac{90}{65} \times 3,5 = 4,9$  en dus het percentage Spergula volgens de tabel 5 pCt.

Van hetzelfde preparaat werd nog eene telling verricht:

In 3 rijen werden geteld 564 lijnzaadschillen en 44 Spergulaschillen, dus per kwadraat 63 lijnzaadschillen en 4,9 Spergulaschillen. In 6 rijen werden geteld 70 Spergulaschillen, per kwa-

draat dus 3,9 schillen. Het gemiddelde cijfer bedraagt dus  $\frac{90}{68} \times 3,9 = 5,6$  en het percentage Spergula volgens de tabel 5 pCt.

De overeenstemming der tellingen is hier dus zeer goed, doch de afwijking met de werkelijke zuiverheid weder zeer belangrijk.

De afwijkingen zijn voor een gedeelte toe te schrijven aan de moeilijke onderscheiding van de onkruidzaadschillen van de lijnzaadschillen, doch dit was bij de door mij gebruikte laboratoriumkoekjes nog te doen, daar hierin slechts één onkruidzaad aanwezig was. Anders wordt het wanneer in eenen gewonen lijnkoek, zooals altijd het geval is, verschillende onkruidzaden voorkomen, dan is de onderscheiding der onkruidzaden onderling ondoenlijk, zooals mij bleek bij de toepassing der methode bij een monster lijnkoek met eene zuiverheid van  $\pm 94$  pCt. (volgens de Nederlandsche methode). De onderscheiding der lijnzaadschillen was nog mogelijk; per kwadraat telde ik 137 lijnzaadschillen; maar het tellen der verschillende onkruidzaden was geheel buitengesloten.

Voor 1893 werd ook aan de Nederlandsche proefstations de onzuiverheid in de lijnkoekbrij geschat en hierin ook de aard der onzuiverheid beoordeeld. Hoe moeilijk de onderscheiding der onzuiverheden en vooral ook het constateeren van vervalschingen in de lijnkoekbrij is, bleek toen in 1893 de methode werd ingevoerd, waarbij de lijnkoek met zuur en loog wordt behandeld.

De minder groote afwijkingen, die volgens de grensgetallen der tabel, Schaffnit met zijne methode verkreeg, schrijf ik toe aan het gebruik van op eene bepaalde wijze gemalen materiaal. Door denzelfden fijnheidsgraad van het materiaal zal de invloed van zeven en uitwasschen altijd dezelfde zijn. In de lijnkoekfabrieken is, binnen zekere grenzen, de maling zeer verschillend en dus eene oorzaak van groote afwijkingen bij de methode.

Of bij de methode Schaffnit in een gewoon monster lijnkoek de verschillende onzuiverheden kwantitatief zijn te onderscheiden blijkt niet uit de beschrijving, daar eene toepassing der methode niet gemeld wordt.

De afwijkingen der methode Schaffnit worden in hoofdzak veroorzaakt door het zeven en uitwasschen, waardoor de methode afhankelijk wordt van den fijnheidsgraad van de koek en door de onvoldoende onderscheiding der onzuiverheden.

Deze bezwaren zijn op te heffen door het zeven te vervangen door eene andere manipulatie, waarbij de inhoudstoffen verwijderd worden zonder dat er zaadschillen mede verloren gaan en het uitwasschen niet op eene grove zeef te doen, maar op een neteldoekje van zoo'n kleine maaswijdte, dat zelfs bij een zeer fijn gemalen lijnkoek geen zaadschillen doorgespoeld worden.

De bezwaren zijn dus op te heffen door de voorbereiding

Toepassing  
der methode  
Schaffnit  
voor het  
onderzoek  
van lijnkoek,  
zooals deze  
voor  
veevoeder  
wordt  
gebruikt.

Bezwaren  
der methode  
Schaffnit  
en de  
wijzigingen,  
die deze  
opheffen.

volgens Schaffnit te vervangen door het koken met zuur en loog en uitwasschen volgens de Nederlandsche methode. Daarbij wordt dan tevens aan het derde bezwaar tegemoet gekomen; de onderscheiding der verschillende onzuiverheden is dan zeer goed mogelijk.

Door deze wijzigingen gaat natuurlijk het plantslijm verloren en moet dus eene grootere hoeveelheid gomoplossing worden toegevoegd, hetgeen de gelijkmatige verdeling der zaadchillen niet moeilijker maakt dan bij de aanwezigheid van plantslijm.

Gewijzigde methode.

De gewijzigde methode van Schaffnit luidt als volgt:

3 gram lijnkoek worden achtereenvolgens gedurende eene halve minuut met 50 c.M<sup>3</sup>. salpeterzuur van 10 pCt. en met 50 c.M<sup>3</sup>. natronloog van 2,5 pCt. gekookt en na elke koking uitgewasschen met water op een neteldoekje, dat per c.M. 43 draden heeft (de maaswijdte van het natte neteldoek bedraagt ongeveer 100  $\mu$ ). Het geheele kooksel wordt in een porceleinen schaalje gebracht en met gomoplossing op 12 gram gebracht en dan goed doorengemengd. De tafel van de prepareermicroscop wordt waterpas gesteld en hierop de telkamer geplaatst, die met het kooksel, vermengd met de gomoplossing, wordt gevuld. Het kooksel wordt met een spatel zoo gelijkmatig mogelijk in de telkamer uitgebreid. Nadat alle zaadchillen, resp. vrucht wanden rustig bezonken zijn, worden de rijen geteld met objectief 2 en oculair 3 bij eene zoodanige tubuslengte, dat de grootte van het gezichtsveld nauwkeurig 3 m.M<sup>2</sup>. bedraagt. Elke rij van 10 c.M. lengte beslaat dus weer een oppervlak van 3 kwadraten van 1 c.M<sup>2</sup>. Bij alle onkruidzaden werden de reductiefactoren der Nederlandsche methode toegepast.

Toepassing der gewijzigde methode op laboratoriumkoekjes.

Van een laboratoriumkoekje bevattende 10 pCt. *Spergula* werd volgens deze gewijzigde methode de zuiverheid bepaald.

In 3 rijen = 9 kwadraten werden geteld 1830 lijnzaadchillen en 585 Spergulaschillen, per kwadraat dus 203 lijnzaadchillen. De zuiverheid bedraagt dus (met inachtneming van den reductiefactor voor *Spergula* = 0,4) 88,6 pCt.

In 6 rijen werden 1182 Spergulaschillen geteld, dus per kwadraat 65,7 Spergulaschillen. De zuiverheid berekend naar het aantal lijnzaadchillen der vorige rijen, dus 203 per kwadraat bedraagt dan 88,6 pCt.

Van hetzelfde preparaat werden nogmaals in 3 rijen het lijnzaad en de *Spergula* geteld, gevonden werden 1787 lijnzaadchillen en 522 Spergulaschillen. De zuiverheid bedraagt dus 89,5 pCt.

In 6 rijen werden alleen de Spergulaschillen geteld en gevonden 1128. De zuiverheid weer berekend met het aantal lijnzaadchillen der vorige 3 rijen, dus met 199 per kwadraat, wordt dan 88,8 pCt.



De overeenstemming der verschillende tellingen is dus zeer bevredigend. Ook de afwijking van de werkelijke zuiverheid is vrij gering en ten deele toe te schrijven aan de afwijking in zuiverheid der afgewogen 3 gram van de zuiverheid van het laboratoriumkoekje. De overeenstemming in zuiverheid van de afgewogen hoeveelheid met die van het geheele monster zal uit den aard der zaak niet altijd volkomen zijn, doch bij eene goede menging zal het verschil in zuiverheid slechts gering zijn.

Daar het aantal zaadschillen per rij vrij groot is, kan zonder bezwaar de vergrooting nog sterker genomen worden, hetgeen met het oog op eene gemakkelijke herkenning der onkruidzaden en eventueele vervalschingen gewenscht is. De vergrooting werd daarom door mij zoodanig genomen met objectief 3 en oculair 3 van C. Reichert, dat de afmeting van het kwadratische gezichtsveld nauwkeurig 1,5 m.M. bedroeg; de vergrooting is dan ongeveer een 72-malige. Verder werden de rijen niet meer 10 c.M. lang genomen, doch slechts 8 c.M., met dien verstande, dat met tellen begonnen werd op 1 c.M. afstand van den wand van de kamer en dus ook op 1 c.M. van den wand geëindigd werd; dit met het oog op de adhesie der wanden, die de hoeveelheid zaadschillen op de kwadraten langs de wanden doet afwijken van het aantal zaadschillen der middenste kwadraten.

De oppervlakte van elke rij van 8 c.M. bedraagt dus  $80 \times 1,5$  m.M<sup>2</sup>. = 120 m.M<sup>2</sup>. of 1,2 kwadraat van 1 c.M<sup>2</sup>.

Bij de volgende bepalingen zijn deze wijzigingen toegepast.

Toepassing  
eener  
sterkere  
vergrooting.

#### Laboratoriumkoekje bevattende 10 pCt. Polygonum convolvulus.

In 3 rijen = 3,6 kwadraten komen voor 1735 lijnzaadschillen en 171 Polygonumschillen. De factor voor Polygonum convolvulus in dit laboratoriumkoekje bedroeg 0,86, zoodat volgens deze telling de zuiverheid 92,2 pCt. bedraagt.

In 6 rijen werd alleen de Polygonum geteld en gevonden 363 schillen, dus per kwadraat 50,4. De zuiverheid berekend naar het aantal lijnzaadschillen der vorige rijen, dus 482 per kwadraat bedraagt 91,7 pCt.

Van hetzelfde laboratoriumkoekje werden nogmaals 3 gram afgewogen en de zuiverheid bepaald. Deze bedroeg 90,6 pCt. (n.l. in 3 rijen 1314 lijnzaadschillen en 159 Polygonumschillen) en 90,1 pCt. (n.l. in 6 rijen 335 Polygonumschillen).

#### Laboratoriumkoekje bevattende 10 pCt. Camelina.

In 3 rijen werden geteld 929 lijnzaadschillen en 222 Camelinaschillen, de zuiverheid (factor 0,4) bedraagt dus 91,3 pCt.

In 6 rijen werden geteld 435 Camelinaschillen, de zuiverheid is dus 91,5 pCt.

Van hetzelfde koekje werden nogmaals 3 gram afgewogen en de zuiverheid bepaald. Deze bedroeg 91,5 pCt. (n.l. in 3 rijen 870 lijnzaadschillen en 201 Camelinaschillen) en 91,1 pCt. (n.l. in 6 rijen 423 Camelinaschillen).

De methode, zooals ze door mij gewijzigd is, werd nu toegepast op een monster lijnkoek, dat alleen in de fabriek was gemalen en volgens de Nederlandsche methode eene zuiverheid had van gem. 93,5 pCt. (gemiddelde van 8 bepalingen).

In 3 rijen werden geteld 1000 lijnzaadschillen, per kwadraat dus 278 lijnzaadschillen.

De onkruidzaden werden met het oog op de verschillende reductiefactoren afzonderlijk genoteerd:

Brassica . . . . .	58 × 0,6 =	34,8
Gramineeën . . . . .	7 × 0,5 =	3,5
Camelina . . . . .	3 × 0,4 =	1,2
Sinapis arvensis . . . . .	2 × 0,4 =	0,8
Chenopodium . . . . .	21 × 0,3 =	6,3
Gramineeën (kleine) . . . . .	15 × 0,2 =	3,0
Leguminosen . . . . .	1 × 0,5 =	0,5
Eruca . . . . .	3 × 0,6 =	1,8
Saponaria . . . . .	1 × 0,5 =	0,5
Stroo . . . . .	66 × 0,2 =	13,2

65,6

De zuiverheid bedraagt dus volgens de tellingen dezer 3 rijen ( $\frac{65,6 \times 100}{1065,6} = 6,1$ ) 93,9 pCt.

In 6 rijen werden de verschillende onkruidzadenschillen geteld en met de reductiefactoren vermenigvuldigd, zoodat het gereduceerde aantal onkruidzadenschillen per kwadraat bedraagt 17,55. De zuiverheid berekend met het aantal lijnzaadschillen der vorige 3 rijen bedraagt dus 94,1 pCt.

Van hetzelfde monster werd nogmaals een kooksel geteld:

In 3 rijen werden geteld 1020 lijnzaadschillen, per kwadraat dus 283 schillen, terwijl het gereduceerde aantal onkruidzadenschillen per kwadraat 21,5 bedroeg, zoodat de zuiverheid 93,0 pCt. bedroeg.

In 6 rijen werden alleen de onkruidzadenschillen geteld. Het gereduceerde aantal per kwadraat bedroeg 20,3, zoodat de zuiverheid 93,3 pCt. was.

Van een derde kooksel van hetzelfde monster werden nog eens 3 rijen geteld en daarin gevonden 1029 lijnzaadschillen, per kwadraat dus 286, terwijl het gereduceerde aantal onkruidzadenschillen per kwadraat 15,5 bedroeg en dus de zuiverheid 94,8 pCt. was.

In 6 rijen werden de onkruidzadenschillen geteld; het gereduceerde aantal per kwadraat bedroeg 15,04, zoodat de zuiverheid 94,7 pCt. was.

Toepassing  
der  
gewijzigde  
methode  
voor het  
onderzoek  
van lijnkoek,  
zooals deze  
voor  
veevoeder  
wordt  
gebruikt.

De gemiddelde zuiverheid van het monster bedroeg dus volgens de 6 bepalingen in 3 kooksels 94,0 pCt. en komt dus zeer goed overeen met de zuiverheid volgens de Nederlandsche methode bepaald, die afgerond ook 94 pCt. bedroeg.

De methode Schaffnit, zooals ze door mij gewijzigd is, geeft dus zeer goede resultaten. De nauwkeurigheid is zeker niet geringer dan die der Nederlandsche methode, daar de uitkomsten op tellingen berusten geheel in overeenstemming met de tellingen der Nederlandsche methode.

Vergelijking  
der gewijzigde  
met de  
Nederlandsche  
methode.

Deze gewijzigde methode Schaffnit verschilt met de Nederlandsche methode aangaande de volgende punten:

Bij de Nederlandsche methode wordt een klein gedeelte van het kooksel voor het preparaat gebruikt, terwijl bij de gewijzigde methode het geheele kooksel in de telkamer wordt gebracht en daarin gelijkmatig wordt uitgebreid. De gewijzigde methode heeft hierdoor het voordeel, dat eene foutenbron der Nederlandsche methode, n.l. de mogelijke afwijking in zuiverheid van de kleine hoeveelheid van het preparaat van de zuiverheid van het geheele kooksel wordt opgeheven. Een nadeel van het gebruik van het geheele kooksel is, dat een onderzoek niet meer gecontroleerd kan worden zonder het monster nogmaals te prepareren. Vooral waar door niet wetenschappelijk onderlegd personeel de tellingen worden verricht is eene gemakkelijke contrôle vereischte.

Daar bij de gewijzigde methode het kooksel van eene gelijke hoeveelheid op een bepaald oppervlak wordt uitgebreid, heeft men altijd gelijkmatige preparaten. Op de kwadraten zal de gewichtshoeveelheid bij de verschillende monsters ongeveer gelijk zijn; het aantal stukjes per kwadraat zal voor de verschillende monsters zeer verschillend kunnen zijn, daar dit afhankelijk is van de maling. De nagenoeg constante gewichtshoeveelheid per kwadraat biedt zekere voordeelen bij de beoordeeling o.a. geeft ze inzicht in den fijnheidsgraad van het monster; komen vervalschingsmiddelen voor, die bezwaar opleveren bij de telling, daar er geen factor voor vastgesteld kan worden, dan kan de hoeveelheid beter geschat worden.

Volgens mijne onderzoekingen waarvan de resultaten in onderstaande tabel samengevat zijn, is het voldoende, indien slechts in 3 rijen het aantal lijnzaadschillen worden geteld.

## Methode Schaffnit.

Onkruidzaad.	Onzuiverheid in pCt.	Lijnzaadschillen per kwadraat.	Onkruidschillen per kwadraat.	Lijnzaadschillen op 9 kwadraten.	Opmerkingen.
Camelina 10 pCt.	12,5	67	8 7,3	605	
	20	74	13,2 13,5	669	
	17,5	81	14 13	732	
	15	81	12 12,1	731	
Polygonum 10 pCt.	15	97	11 9,6	870	
	16,5	89	8,4 9,8	802	
Spergula 10 pCt.	5	65	4,3 3,5	584	
	5	63	4,9 3,9	564	

## Gewijzigde Methode.

Spergula 10 pCt.	zuiverheid.				Hierbij is de factor 0,4 voor Spergula in aanmerking genomen.
	88,7	203	65	1830	
	88,8		65,7		
	89,5	199	58	1787	
	88,9		62,7		
				op 3,6 kwadraten.	
Polygonum convolvulus 10 pCt.	92,2	482	47,5	1735	Hierbij is de factor 0,86 voor Polygonum convolvulus in aanmerking genomen.
	91,7		50,4		
	90,6	365	44,2	1314	
	90,1		46,5		
Camelina 10 pCt.	91,3	258	61,7	929	Hierbij is de factor 0,4 voor Camelina in aanmerking genomen.
	91,5		60,1		
	91,5	242	55,8	870	
	91,1		59		
Lijnkoek met eene zuiverheid van $\pm$ 94 pCt.	93,9	278		1000	
	94,1				
	93,0	283		1020	
	93,3				
	94,8	286		1029	
	94,7				

De zuiverheid bepaald uit het aantal onkruidzadenschillen in 6 rijen stemt steeds voldoende overeen met de zuiverheid der 3 rijen, waarvan zowel de lijnzaadschillen als het aantal onkruidzadenschillen werden geteld. Hieruit blijkt ook weer, dat de telling van 3 rijen of 3,6 kwadraten voldoende is.

Het aantal lijnzaadschillen per kwadraat van de verschillende

monsters loopt zeer veel uiteen, zoodat de telling van het aantal lijnzaadschillen niet achterwege kan blijven. Ware het aantal lijnzaadschillen per kwadraat voor verschillende monsters constant te krijgen, dan zou deze methode zeer zeker te verkiezen zijn boven de Nederlandsche methode, daar dan in korten tijd een groot oppervlak zou kunnen worden afgeteld.

De tijd benoodigd voor het tellen van 3 rijen bedraagt gemiddeld  $\frac{3}{4}$  uur, dus 3 maal zoo lang als het tellen van een preparaat volgens de Nederlandsche methode; het tellen der 6 rijen onkruidzadenschillen vordert ongeveer een half uur. De nauwkeurigheid van het resultaat van de telling van 3 rijen is minstens even groot, als die van de telling van 3 preparaten volgens de Nederlandsche methode van een zelfde kooksel. Het voordeel der Nederlandsche methode is evenwel, dat de verschillende tellingen steeds in verschillende kooksels geschieden. Eventueele afwijkingen in zuiverheid van de hoeveelheden voor de kooksels gebruikt van de zuiverheid van het geheele monster worden daardoor geheel of gedeeltelijk opgeheven. Een niet te onderschatten voordeel van meerdere kooksels is het ontdekken van eventueele vergissingen, zoowel bij het prepareren als bij het onderzoek. Waar vele monsters tegelijk in behandeling worden genomen (er worden hier in den wintertijd meer dan 800 monsters per maand onderzocht) en dus vergissingen onvermijdelijk zijn, daar komen deze door het onderzoek van slechts één kooksel niet aan het licht. Natuurlijk kan ook met de door mij gewijzigde methode de zuiverheid in verschillende kooksels van een zelfde monster worden bepaald en dan zal het resultaat zeker nauwkeuriger zijn dan de zuiverheid in een zelfde aantal kooksels volgens de Nederlandsche methode bepaald; doch dan wordt het onderzoek te tijdroovend.

Uit mijne onderzoekingen volgt dus, dat de nauwkeurigheid der resultaten verkregen met de methode Schaffnit veel geringer is, dan de nauwkeurigheid der resultaten verkregen met de Nederlandsche methode.

De nauwkeurigheid der door mij gewijzigde methode is, op grond van de veel kleinere mathematische fout, bij de telling van een zelfde aantal kooksels grooter dan die der Nederlandsche methode; doch het onderzoek is dan veel tijdroovender.

De gewijzigde methode maakt eene schatting van onzuiverheden of vervalschingen, waarvoor geen factor is vast te stellen, veel gemakkelijker.

Daar de nauwkeurigheid der Nederlandsche methode practisch voldoende is, zoo is ze, althans voor de gewone monsters te verkiezen boven de door mij gewijzigde methode van Schaffnit.

**Die Schätzungs-Methode von E. Schaffnit der Verunreinigungen in Leinsamenpresskuchen durch fremde Samen oder Früchte (Kurze Zusammenfassung obiger Ausführungen).**

Da Schaffnit seine Methode vermutlich nicht verglichen hat mit der Methode der „Annähernde Bestimmung der Quantität gewöhnlich in Leinsamen vorkommende Verunreinigungen in Leinsamenpresskuchen und -mehl“ wie sie seit 1893 an den Niederländischen Versuchsstationen angewendet wird so erschien es mir wünschenswert die Schaffnit'schen Methode mit der Niederländische Methode zu vergleichen.

Für die Gesichtspunkte, welche den von E. Schaffnit angestellten Versuchen zu Grunde liegen und für den Gang der Untersuchung weise ich auf die Abhandlung in den Landw. Versuchsstationen (Bd LXVII, S. 51—56) hin.

Bei der Nachprüfung der Methode Schaffnit erhielt ich bedeutende Abweichungen, welche hauptsächlich hervorgerufen wurden durch das Sieben und Auswaschen, welche die Methode abhängig machen von dem Feinheitsgrade des Leinsamenpresskuchens und durch die ungenügende Unterscheidung der Unkräuter.

Diese Schwierigkeiten lassen sich umgehen, wenn man die Probe, anstatt sie nach Schaffnit abzusieben und auszuwaschen mit Säure und Lange kocht und auswäscht, wie es bei die Untersuchung von Leinkuchen und Leinkuchennehlen hier üblich ist. Die Erkennung der Unkräuter ist nach dieser Vorbehandlung bei Anwendung des Präparirmikroskopes nach Nebelthau ganz leicht, die Anwendung einer Lupe ist dazu nicht ausreichend.

Der Gang der Untersuchung der Methode wird nach den von mir angebrachten Aenderungen folgender:

3. g. Substanz werden nach einander je eine halbe Minute mit 50 cc. 10 prozentiger Salpetersäure und mit 50 cc. 2½ prozentiger Natronlauge gekocht, nach jeder Behandlung mit Wasser ausgewaschen auf einer Tüllgaze mit 43 Fäden auf 1 c.M. (die Maschenweite der nasse Tüllgaze ist dann ungefähr 100  $\mu$ ) mithin so fein, dass selbst die feinsten Stückchen von den Samenschalen nicht hindurch können. Das auf den Tüll zurückbleibende Rückstand wird in eine Porzellanschale übergeführt und daran soviel Gummilösung hinzu gefügt bis der Gesamtgewicht  $\pm$  12 gr. ist und nachher tüchtig durchgemischt. Der Objecttisch des Präparirmikroskops wird mit Hülfe einer Wasserwage völlig horizontal gestellt und hier auf die Zählkammer gelegt welche mit dem Gemisch aus der Porzellanschale gefüllt und gleichmässig in der Kammer ausgebreitet wird. Nach vollständigem Absetzen der Resten von den Samenschalen resp. von den Fruchtwände auf dem Boden der Zählkammer werden mit Objectiv 3 und Ocular 3, und eine solchen Tubuslänge, dass die Grösze des Gesichts-

feldes genau 1,5 m.M<sup>2</sup>. beträgt, in 3 Reihen die Leinsamenschalen und die Samenschalen der Unkräuter gezählt und in 6 Reihen nur die Unkräuterschalen. Jede Reihe von 8 c.M. Länge entspricht also 1,2 Quadraten von je 1 c.M<sup>2</sup>.

Für alle Unkräuter werden die Reduktionscoefficienten der Niederländische Methode angewendet.

Die Methode Schaffnit, wie sie von mir geändert worden ist, gibt ganz gute Resultate. Die Genauigkeit steht derjenigen der Niederländischen Methode wenigstens gleich, da die Resultate beruhen auf Zählungen, die ganz und gar mit den Zählungen der Niederländischen Methode übereinstimmen.

Die Resultate meiner Untersuchungen sind in der Tabelle auf Seite 61 angegeben.

Es geht aus den betreffenden Zahlen hervor, dass die Genauigkeit der Resultate der ursprünglich von Schaffnit angegebenen Methode weit zurückbleibt bei der Genauigkeit der Resultate der Niederländischen Methode.

Die Genauigkeit der von mir geänderten Methode ist bei Zählung einer gleichen Zahl gekochten Quantitäten grösser als die der Niederländischen Methode die Untersuchung nimmt jedoch viel zu viel Zeit in Anspruch und wird daher in der Praxis viel weniger anwendbar.

Die geänderte Methode macht eine Schätzung von Unreinheiten oder Fälschungen, wofür kein Reduktionscoefficient festzustellen ist, leichter.

Da die Genauigkeit der Niederländischen Methode praktisch mehr als hinreichend genügt, so ist sie der von mir geänderten Methode nach Schaffnit vorzuziehen.

---

